

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/000594

International filing date: 11 March 2005 (11.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 0402688
Filing date: 16 March 2004 (16.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

12 JAN. 2005

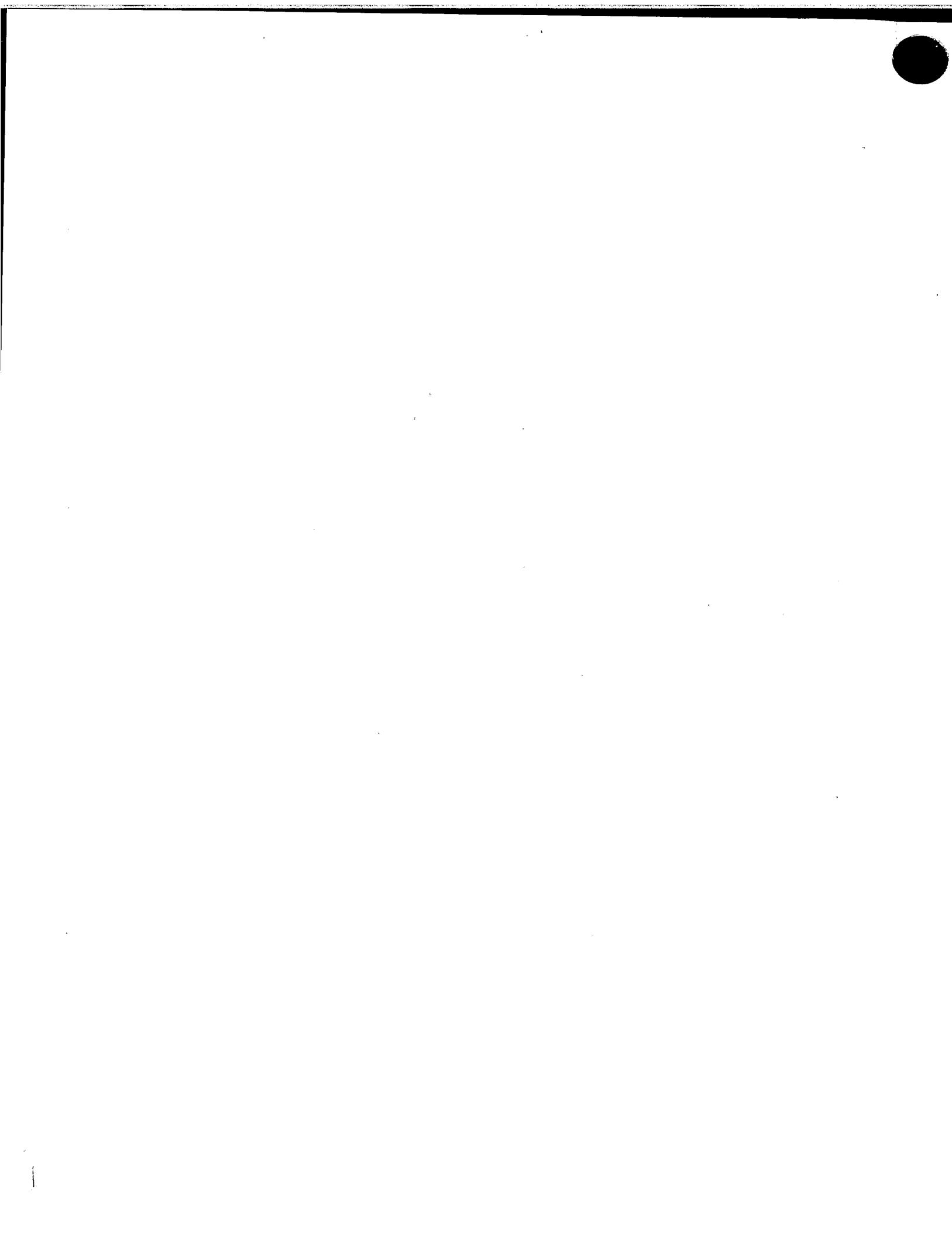
Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

REDACTEUR

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354*03



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

Cet Imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 210502

REMISE DES PIÈCES		Réserve à l'INPI
DATE	16 MARS 2004	
LIEU	75 INPI PARIS 34 SP	
N° D'ENREGISTREMENT	0402688	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE		
PAR L'INPI		
Vos références pour ce dossier (facultatif) ABX 14 (120920)		

Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie
2 NATURE DE LA DEMANDE		
Cochez l'une des 4 cases suivantes		
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale	N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		<input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen	N°	Date
Demande de brevet initiale		<input type="text"/>

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Dispositif pour l'approvisionnement d'analyseurs sur sang total en tubes de sang		

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°
		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°
		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N°
<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		
<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale		<input type="checkbox"/> Personne physique
Nom ou dénomination sociale		ABX
Prénoms		
Forme juridique		Société anonyme
N° SIREN		<input type="text"/>
Code APE-NAF		<input type="text"/>
Domicile ou siège	Rue	Parc Euromédecine - Rue du Caducée
	Code postal et ville	34090 MONTPELLIER
	Pays	France
Nationalité		française
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)
Adresse électronique (facultatif)		
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»		

Remplir impérativement la 2^{me} page

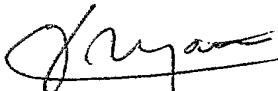
**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2**

BR2
BUREAU RÉGULATEUR
DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

REMISE DES PIÈCES	Réervé à l'INPI
DATE	16 MARS 2004
LIEU	75 INPI PARIS 34 SP
N° D'ENREGISTREMENT	0402688
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE			
Nom Prénom Cabinet ou Société N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		BEZAULT Jean Cabinet NETTER	
Adresse	Rue	36 avenue Hoche	
	Code postal et ville	75 15 00 18 PARIS	
	Pays	France	
N ° de téléphone (facultatif)	01 58 36 44 22		
N ° de télécopie (facultatif)	01 42 25 00 45		
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  L. MARIELLO	
N ° Conseil 92-1024 (B) (M) Jean BEZAULT			

Dispositif pour l'approvisionnement d'analyseurs sur sang total en tubes de sang

5

L'invention concerne un dispositif pour l'approvisionnement d'analyseurs sur sang total en tubes de sang.

Les analyseurs sur sang total sont des analyseurs qui
10 effectuent des analyses sur des tubes de sang comportant la totalité des éléments du sang, en opposition aux analyseurs opérant sur le plasma ou le sérum sanguin.

A la différence des analyses effectuées sur le plasma ou le
15 sérum sanguin, le sang destiné à être analysé par un analyseur sur sang total doit être soigneusement mélangé dans un délai très court avant l'analyse. Cette phase d'agitation est strictement nécessaire afin d'homogénéiser le sang pour remettre en suspension les cellules qui sédimentent
20 naturellement lorsque le tube est immobile, et elle doit être réalisée selon les recommandations des comités de normalisation.

Cette phase d'agitation est traitée différemment selon le
25 type d'analyseur employé et le degré d'automatisation de celui-ci. Dans le cas des analyseurs les plus simples, les moyens d'agitation sont absents de l'appareil et cette agitation est alors effectuée manuellement par l'opérateur préalablement à l'analyse.

30

Dans les analyseurs plus sophistiqués et notamment pour les appareils d'hématologie, les tubes sont installés avant analyse dans des agitateurs composés de roues ou de cassettes.

35

Dans les agitateurs munis de roues, les tubes de sang sont introduits dans des empreintes disposées à la périphérie

d'une roue, comme enseigné par le brevet US 4 475 411. Chaque tube est ainsi renversé puis remis à sa position initiale à chaque tour de roue. La qualité de l'agitation est bonne mais l'automatisme est limité à la capacité de la roue qu'il faut 5 changer chaque fois que celle-ci est atteinte. Le raccordement d'un tel analyseur à une chaîne automatique est difficilement concevable.

Dans les agitateurs à cassette, les tubes sont disposés dans 10 des cassettes avant d'être chargés dans un analyseur. L'analyseur prend ensuite en charge l'agitation des tubes puis l'analyse et le stockage des cassettes analysées. Un agitateur à cassette est décrit dans le brevet US 5 232 081.

15 Les dispositifs de transport et de stockage à cassettes montrent leurs limites dans de nombreux cas, notamment en ce qui concerne un second passage d'un échantillon sur un analyseur ou une demande d'analyse spécifique. En effet, cela demande une manipulation d'une cassette complète pour chaque 20 cas particulier.

Les moyens d'agitation utilisés diffèrent selon les constructeurs. Dans le domaine de l'hématologie, on rencontre essentiellement des agitations par balancement, par vortex et 25 par retournement.

Un exemple d'agitation par balancement est décrit dans le brevet US 4 609 017. Les cassettes contenant les tubes sont chargées horizontalement sur un tapis roulant animé d'un 30 mouvement de balancement qui permet l'agitation du sang. ce même tapis achemine la cassette vers des moyens de prélèvement et ensuite vers des moyens de déchargement. Cette agitation par balancement peut être appliquée à un tube seul comme enseigné par le brevet US 4 518 264.

Dans l'agitation par vortex, les cassettes circulent dans un rail qui permet de les acheminer depuis les moyens de chargement vers les moyens d'agitation, puis vers les moyens de prélèvement, et enfin vers les moyens de déchargement.

5 Lors du passage dans les moyens d'agitation, le tube est entraîné en rotation sur lui-même, ce qui permet une remise en suspension des cellules.

Différentes réalisation sont connues pour l'agitation par
10 retournement.

Dans une première réalisation, le tube est sorti
verticalement de la cassette, puis retourné plusieurs fois
avant d'être posé dans un moyen de prélèvement et d'être
15 remis dans son emplacement dans la cassette. Une autre
réalisation, qui fait l'objet du brevet US 5 665 309,
consiste à retourner un ensemble de deux cassettes. Le tube
est extrait latéralement de la cassette par une pince qui
conduit le tube vers les moyens de prélèvement. Le tube est
20 ensuite remis dans la cassette.

Une autre solution, décrite dans la demande de brevet US
09/909 996, consiste à saisir le tube latéralement par une
pince. Le tube est ensuite agité par retournement et remis
25 dans la cassette par la même pince. Le prélèvement est
effectué dans la cassette.

D'autres moyens d'agitation par retournement, décrits dans le
brevet US 5 110 743, utilisent un disque pouvant accueillir
30 des tubes et composé de deux sous-ensembles pouvant entrer en
rotation indépendamment l'un de l'autre. Le brevet US 4 120
662 décrit des moyens d'agitation comprenant deux tiges de
type vis sans fin, maintenues en parallèle et entre
lesquelles les tubes sont agités dans un mouvement de
35 rotation et de translation. On connaît aussi, d'après le
brevet US 3 764 812, des moyens d'agitation opérant par

retournement du tube sur lui-même. Les tubes roulent sur eux-mêmes en utilisant un alignement de rouleaux. Ces moyens d'agitation sont difficilement intégrables sur un chaîne automatique.

5

Par conséquent, si l'on excepte les moyens à roue, qui sont obsolètes, il apparaît que la solution la plus courante pour l'utilisation dans un appareil sur sang total consiste à regrouper les tubes dans une cassette qui est ensuite disposée dans l'analyseur.

Pour accroître le rendement et l'efficacité des analyses, il est courant d'adjoindre aux analyseurs des chaînes automatiques de convoyage pour transporter des tubes à analyser depuis une zone de stockage jusqu'au point d'analyse où ils sont pris en charge par l'analyseur.

Parmi les chaînes automatiques de convoyage, on distingue les chaînes automatiques de convoyage fonctionnant en mode "cassette", c'est-à-dire par série de tubes regroupés ensemble dans une cassette, et les chaînes automatiques de convoyage fonctionnant en mode "unitaire", c'est-à-dire que chaque tube est disposé sur son propre support.

25 Les chaînes fonctionnant en mode "cassette" équipent généralement les analyseurs sur sang total et permettent de faire défiler les cassettes devant les différents instruments composant une chaîne analytique. Certaines cassettes sont destinées aux analyses sur sang total, d'autres sont réservées aux analyses sur plasma ou sérum.

Cependant l'utilisation de cassettes reste limitée notamment lorsque la chaîne automatique doit alimenter plusieurs analyseurs car tous les analyseurs composant la chaîne automatique doivent pouvoir accepter un seul et unique format de cassette.

Une autre limitation vient du fait que les tubes sont traités par lots ce qui implique que toute autre opération complémentaire nécessaire sur un tube particulier comme, par exemple, une analyse de vérification ou une analyse différente de confirmation du diagnostic entraîne au minimum le déplacement de toute la cassette vers le moyen d'analyse. Cela peut être une grande source de perte de temps en manipulations si des traitements complémentaires et différents sont demandés pour chaque tube de cassette.

Le brevet US 5 232 081 décrit une chaîne et un appareil d'analyse fonctionnant en mode cassette. Le brevet US 5 735 387 concerne le convoyage de cassettes contenant des échantillons, qui sont transportées sur un tapis roulant pour alimenter des appareils d'analyse. La solution décrite ne permet à aucun moment de mélanger de manière indépendante un échantillon compris dans la cassette, ni même la totalité de la cassette.

Les chaînes fonctionnant en mode "unitaire" équipent principalement les analyseurs opérant sur le plasma ou les sérum sanguin pour lesquels la mise en œuvre de moyens d'agitation des tubes avant analyse n'est pas nécessaire. Dans cette catégorie les tubes sont traités comme autant d'entités différentes qui requièrent leurs propres besoins en analyse, de vérification ou d'examen complémentaire.

Ce mode de fonctionnement est adapté à la réalité dans la mesure où chaque tube appartient à un patient différent avec ses problèmes particuliers. Il offre en particulier la possibilité d'exploiter facilement "l'analyse conditionnée" ou "reflex testing" (terme anglo-saxon) qui consiste à effectuer automatiquement un examen complémentaire lorsque celui-ci peut aider logiquement au diagnostic. Ceci est une source d'efficacité dans l'aide au diagnostic et la réduction

des coûts en évitant tout examen complémentaire inutile au diagnostic.

Par ailleurs, il existe de nombreux brevets qui décrivent des chaînes dites "mono-tube". C'est le cas du brevet US 5 996 309 qui décrit une chaîne automatisée permettant d'intégrer un ensemble d'analyseurs et une série d'outils pré-analytiques, dont des systèmes de convoyage et de stockage, des systèmes de contrôle et des interfaces pour diriger les tubes. Ce brevet, de même que la demande WO 95/03548, ne font nullement référence à la nécessité de mixage et d'agitation.

Il résulte de l'état de la technique, comme décrit par le brevet US 5 623 415, que la mise en œuvre d'appareils d'analyse comportant des rails mono-tube ne permet pas de sortir facilement les échantillons, mais seulement leur convoyage. On constate que l'agitation n'est en aucun cas présente. Dans le brevet US 4 039 288, ainsi que dans le brevet US 5 623 415, il n'existe aucun moyen d'agitation pour les tubes.

La demande WO 95/03548, déjà citée, décrit une chaîne automatisée comportant des modules de convoyage, de stockage et de manutention de tubes échantillons. Le document met l'accent sur l'automatisation des opérations et sur la modularité du système, mais ne décrit aucun module de mixage ou d'agitation des échantillons.

Le brevet US 5 623 415 décrit une chaîne automatisée qui fonctionne en mode mono-tube et comporte un ensemble de systèmes et d'instruments pour des analyses de liquides biologiques. Il n'est aucunement fait mention de l'intégration d'un agitateur de tube, ni de la mise en place d'une agitation normalisée pour des tubes de sang total.

La demande WO 98/01760 décrit un robot et des systèmes pouvant accueillir plusieurs systèmes et les manipuler. Il s'agit d'une chaîne automatisée comportant un ensemble d'outils pré-analytiques, dont des bras manipulateurs, des 5 convoyeurs, mais il n'est nullement fait mention de l'intégration d'un agitateur.

Enfin, le brevet US 6 019 945 décrit un dispositif de convoyage comportant une ligne de convoyage qui permet de 10 déplacer des échantillons en mode mono-tube grâce à un bras.

Pour automatiser entièrement le processus d'analyse, il est connu d'adoindre à l'analyseur une chaîne automatique de chargement unitaire des tubes un par un dans des emplacements 15 libres des cassettes ainsi que des moyens mécaniques pour transférer les cassettes chargées dans le bac de chargement de l'analyseur.

Ce processus nécessite d'effectuer les opérations suivantes:

- prise en charge d'un tube par un moyen mécanique pour le transférer depuis le support d'une chaîne unitaire pour le charger dans un emplacement libre de la cassette;
- renouvellement de cette opération pour compléter la cassette;
- prise en charge de la cassette par un moyen mécanique pour la transférer depuis la zone de chargement et de déchargement des tubes de la cassette située à proximité du convoyeur vers le bac de chargement de l'analyseur;
- déroulement du cycle analytique incluant l'agitation du sang, l'analyse et le transfert de la cassette analysée dans le bac de déchargement de l'analyseur;
- prise en charge de la cassette par un moyen mécanique pour la transférer depuis le bac de déchargement de l'analyseur vers la zone de chargement et déchargement des tubes de la cassette située à proximité du convoyeur;

- prise en charge d'un tube par un moyen mécanique pour le transférer depuis son emplacement dans la cassette vers un emplacement libre de la chaîne unitaire.

- 5 Dans ce processus le passage du mode unitaire au mode cassette, et inversement en fin d'analyse, fait perdre toute la souplesse de la chaîne en mode unitaire qui est adjointe ordinairement aux analyseurs de plasma ou de sérum sanguin.
- 10 Un but de l'invention est de retrouver cette souplesse d'utilisation de la chaîne unitaire, quel que soit le type d'analyseur qui lui est raccordé.
- De façon avantageuse le dispositif comprend:
- 15 - des moyens d'agitation situés en amont d'au moins un analyseur;
- des premiers moyens d'acheminement pour acheminer les tubes de sang l'un après l'autre devant les moyens d'agitation;
- des seconds moyens d'acheminement pour acheminer l'un après 20 l'autre les tubes de sang mélangés par les moyens d'agitation vers un point de prélèvement de l'analyseur;
- des moyens de manipulation pour saisir séparément les tubes de sang non encore mélangés se trouvant devant les moyens d'agitation et les placer dans les moyens d'agitation, afin 25 de les agiter à l'aide des moyens d'agitation, et pour retirer séparément les tubes de sang mélangés des moyens d'agitation et les placer dans les seconds moyens d'acheminement des tubes mélangés vers le point de prélèvement de l'analyseur,
- 30 ce qui permet d'utiliser au moins un analyseur dépourvu de moyens d'agitation.

L'invention permet ainsi à chaque analyseur sur sang total, installé dans une chaîne automatique en mode unitaire, d'être 35 raccordé aussi simplement qu'un analyseur fonctionnant à partir de sérum ou de plasma sanguin.

L'essence même de l'invention consiste donc à déporter la fonction d'agitation du sang, qui est habituellement effectuée par l'analyseur, vers des moyens d'agitation extérieurs à l'analyseur, dont la fonction est de délivrer à l'analyseur un tube préalablement mélangé.

Il en résulte que l'analyseur se comporte comme un terminal analytique, dont la fonction se limite à la réalisation de l'analyse elle-même, au même titre qu'un analyseur fonctionnant sur plasma ou sang total. Son mode de fonctionnement fondamental est également le mode unitaire.

Dans l'invention, les moyens d'agitation sont prévus pour recevoir un ou plusieurs tubes de sang total afin de les mélanger et de les distribuer à l'analyseur, lorsque l'analyseur est demandeur, mais sous réserve que l'agitation ait été préalablement effectuée selon les règles de l'art. Cela suppose donc d'établir des moyens de communication entre les moyens d'agitation et l'analyseur.

Dans un premier mode de réalisation les premiers moyens d'acheminement pour acheminer les tubes de sang devant les moyens d'agitation et les second moyens d'acheminement pour acheminer les tubes mélangés vers le point de prélèvement de l'analyseur sont formés par un seul et même convoyeur.

Dans un second mode de réalisation les premiers moyens d'acheminement pour acheminer les tubes de sang devant les moyens d'agitation et les second moyens d'acheminement pour acheminer les tubes mélangés vers le point de prélèvement de l'analyseur sont formés par des convoyeurs différents.

Dans une forme d'exécution de ce deuxième mode de réalisation, les premiers moyens d'acheminement comportent un convoyeur principal pour acheminer les tubes non encore mélangés vers les moyens d'agitation, tandis que les seconds

moyens d'acheminement comportent des convoyeurs secondaires pour acheminer les tubes mélangés par les moyens d'agitation vers le point de prélèvement des analyseurs et les moyens d'agitation sont situés respectivement sur un convoyeur 5 secondaire en amont du point de prélèvement d'un analyseur.

Dans un troisième mode de réalisation les moyens d'agitation sont situés respectivement sur un convoyeur secondaire en amont du point de prélèvement d'un analyseur.

10

Pour permettre d'acheminer les tubes sur les seconds moyens d'acheminement, par exemple sur un convoyeur secondaire, les tubes ont avantageusement des moyens d'identification, et des moyens de lecture sont prévus pour lire les moyens 15 d'identification des tubes, afin d'aiguiller chaque tube vers un analyseur en fonction du type d'analyse spécifiée par les moyens d'identification.

Selon encore une première forme de réalisation les moyens 20 d'agitation des tubes comportent plusieurs roues alignées sur un même axe de rotation à l'intérieur d'un boîtier, et les roues sont munies d'empreintes pour la réception des tubes à agiter.

25 Les tubes sont introduits dans les moyens d'agitation par un bras manipulateur muni d'une pince permettant la préhension des tubes sur les premiers moyens d'acheminement pour les engager dans des empreintes libres des roues des moyens d'agitation et la préhension des tubes pour les retirer des 30 empreintes et les reposer sur les seconds moyens d'acheminement.

Dans une deuxième variante la pince du bras manipulateur est remplacée par un module électromagnétique permettant de 35 coller le support de tube à l'extrémité du bras manipulateur chaque fois qu'une manipulation d'un tube est nécessaire.

Selon une deuxième forme de réalisation les moyens d'agitation comportent un bras manipulateur muni d'une pince pour saisir les tubes sur les moyens d'acheminement et les agiter par rotation de la pince autour de l'axe longitudinal du bras manipulateur.

Dans une troisième forme de réalisation les moyens d'agitation comportent un bâillet qui permet de positionner une empreinte libre à la verticale d'un tube à agiter placé sur les premiers et/ou seconds moyens d'acheminement.

Dans une autre forme de réalisation, les premiers moyens d'acheminement, les seconds moyens d'acheminement et les moyens d'agitation sont un seul et même moyen, par exemple un bras manipulateur.

Sous un autre aspect, l'invention concerne une chaîne d'analyse comprenant un dispositif d'approvisionnement tel que décrit ci-dessus.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels:

La figure 1 est un schéma de principe illustrant la mise en place selon l'invention d'un agitateur sur le convoyeur d'une chaîne unitaire de convoyage de tubes permettant de distribuer des tubes de sang prêts à être analysés à un analyseur sur sang total;

La figure 2 est un schéma de principe pour illustrer la mise en place d'un agitateur sur le convoyeur d'une chaîne de convoyage automatique selon l'invention permettant de servir deux analyseurs différents;

La figure 3 est un schéma de principe pour illustrer un exemple de convoyage de tubes sur une chaîne de convoyage

automatique permettant de servir deux agitateurs associés à deux analyseurs différents;

La figure 4 est une vue montrant un exemple de réalisation
5 d'une pièce support de tube d'une chaîne de convoyage selon
l'invention;

Les figures 5A à 9B montrent respectivement des premier,
deuxième, troisième et quatrième et cinquième modes de
10 réalisation d'un dispositif de convoyage et d'agitation de
tubes selon l'invention fonctionnant suivant le schéma de
principe de la figure 1; et

La figure 10 est une vue en perspective illustrant un sixième
15 mode de réalisation d'un dispositif de convoyage et
d'agitation de tubes selon l'invention, dans lequel les
premiers moyens d'acheminement, les seconds moyens
d'acheminement et les moyens d'agitation sont un seul et même
moyen constitué, dans l'exemple, par un bras manipulateur.

20

Sur la figure 1 la chaîne de convoyage automatique de tubes
comprend d'une part, un convoyeur 1 en forme de rail
permettant d'acheminer des tubes de sang 2, en attente
d'analyse depuis une zone de stockage 3, devant un analyseur
25 4 et d'autre part, un agitateur de tube 5 disposé sur la
chaîne 1 entre la zone de stockage 3 et l'analyseur 4.

Les tubes 2 en attente d'analyse sont alignés à la suite l'un
de l'autre sur le convoyeur 1 et circulent depuis la zone de
30 stockage 3 jusqu'à l'agitateur 5 chargé d'effectuer le
mélange des cellules de sang contenues dans chaque tube. Les
tubes 2 ressortent de l'agitateur 5 et sont dirigés par le
convoyeur 1 en direction d'un moyen de prélèvement 6 de
l'analyseur 4. Chaque tube 2 est identifié par un lecteur 7
35 avant son entrée dans l'agitateur 5 et à sa sortie par un
lecteur 8.

Les lecteurs 7 et 8 lisent les informations liées au tube marquées, par exemple sous la forme d'un code barre apposé sur une étiquette collée sur le tube, et transmet ces informations à un organe de traitement de l'analyseur 4 où à une unité centrale 100 de traitement de données et de pilotage, qui est représentée schématiquement sur la figure 1. Ces informations renseignent notamment l'analyseur sur le type d'analyse et le type d'action qu'il doit effectuer sur le contenu de chaque tube. Les information peuvent être portées directement par le tube ou bien par un organe associé au tube, en particulier par un support qui porte le tube.

La figure 1 fait apparaître l'interconnexion entre l'agitateur 5, l'analyseur 4 et l'unité centrale 100. L'agitateur 5 peut être piloté et échanger des données vers une l'unité centrale 100 ou vers le ou les analyseur(s) 4 présent(s) dans la chaîne.

La connexion entre l'agitateur 5, les analyseurs 4 et l'unité centrale 100 permet de piloter les phase d'agitation et de temporiser de façon optimale les temps de passage des tubes sur la chaîne.

Comme on le voit sur la figure 1, l'unité centrale 100 (ou le système informatique) de la chaîne est reliée à l'agitateur 5 par une connexion réseau 101 qui permet un échange de données entre l'agitateur 5 et l'informatique centrale. Ces données peuvent être des informations sur les échantillons présents dans l'agitateur ou des informations, sur le cycle en cours dans l'agitateur.

L'agitateur 5 est relié à l'analyseur 4 par l'intermédiaire d'une connexion réseau 102 qui permet le transfert d'informations concernant les échantillons en cours d'agitation à l'analyseur, et aussi d'informations concernant les cycles en cours dans l'agitateur. Le but est ici

d'optimiser les cycles de fonctionnement de l'analyseur 4 et de l'agitateur 5. Les informations entre l'agitateur 5 et l'analyseur 4 peuvent également être transférées par l'intermédiaire de l'informatique centrale.

5

Le principe de convoyage qui vient d'être décrit en référence à la figure 1 peut être étendu au convoyage et à l'agitation de tubes d'une même zone de stockage vers des analyseurs différents. Des exemples de mise en œuvre sont décrits, ci-après, en référence aux figures 2 et 3 où les éléments homologues à ceux de la figure 1 portent les mêmes références.

Sur la figure 2 le convoyeur principal 1 est raccordé à deux convoyeurs secondaires 1a et 1b qui alimentent en tubes deux analyseurs différents 4a et 4b. Les deux convoyeurs secondaires 1a, 1b sont interposés respectivement entre les deux analyseurs 4a, 4b et un agitateur 5 relié au convoyeur principal 1. Les tubes en attente d'analyse circulent l'un à la suite de l'autre sur le convoyeur principal 1 et sont agités un par un dans l'agitateur 5 d'où ils ressortent un par un après agitation de l'agitateur 5 pour être dirigés au travers d'aiguillages 9 et 10 vers des moyens de prélèvement 6a, 6b des analyseurs 4a et 4b.

25

Comme pour la figure 1 deux lecteurs 7 et 8 sont disposés à l'entrée et à la sortie de l'agitateur 5 pour lire sur des étiquettes les informations relatives à chaque tube et les transmettre à l'organe de traitement des analyseurs 4a et 4b ou à une station de contrôle, non représentée, qui aiguille chaque tube vers un des deux analyseurs en fonction notamment de la nature de l'analyse à effectuer qui est inscrite sur son étiquette. Les tubes regagnent ensuite le convoyeur 1 par des voies de sortie ou aiguillages 9' et 10'.

35

Sur la figure 3 le convoyeur principal alimente également deux analyseurs différents 4a, 4b au moyen de deux convoyeurs secondaires 1a, 1b reliés respectivement au convoyeur principal 1 par deux aiguillages 9 et 10. De façon différente à l'exemple de la figure 2, le dispositif comprend deux agitateurs 5a et 5b interposés respectivement sur les deux convoyeurs secondaires 1a et 1b entre les deux analyseurs 4a et 4b et les aiguillages 9 et 10 les reliant au convoyeur principal 1. Les tubes 2 sont dirigés vers le convoyeur secondaire 1a par l'aiguillage 9 ou vers le convoyeur secondaire 1b par l'aiguillage 10 en fonction du type d'analyse à effectuer lue sur l'étiquette de chaque tube par lecteur 7 placé sur le convoyeur principal 1 avant l'aiguillage des tubes vers les analyseurs 4a et 4b. Les tubes peuvent ensuite regagner le convoyeur 1 de la même manière que dans le cas de la figure 2.

Les tubes 2 à analyser par l'analyseur 1a sont agités par l'agitateur 5a d'où ils ressortent pour être dirigés sur le convoyeur secondaire 1a en direction des moyens de prélèvement 6a de l'analyseur 1a. Les tubes 2 à analyser par l'analyseur 1b sont agités par l'agitateur 5b et ressortent de l'agitateur 5b pour être dirigés sur le convoyeur secondaire 1b en direction des moyens de prélèvement 6b de l'analyseur 4b. Des lecteurs 8a et 8b sont placés en sortie des agitateurs 5a, 5b pour permettre aux analyseurs 4a et 4b d'identifier chacun des tubes sortant des agitateurs 5a et 5b.

Dans les exemples précédents les capacités des agitateurs en nombre de tubes sont déterminées en tenant compte des cadences d'analyse des analyseurs à servir et en respectant le temps minimum d'agitation des tubes nécessaire à une bonne remise en suspension des cellules du sang à analyser dans chaque tube.

- Comme le montre la figure 4, les tubes 2 munis de leurs bouchons 11 sont guidés respectivement sur le convoyeur 1 et sur les convoyeurs secondaires 1a, 1b par des pièces support 12 sur lesquelles ils sont maintenus verticalement entre deux lames de ressort 13a et 13b. Les lames de ressort 13a, 13b sont fixées par une de leurs extrémités à un socle 14 de chacune des pièces support 12. Une rainure 15 peut éventuellement être pratiquée dans le socle 14 pour permettre le guidage de la pièce support 12 sur le convoyeur principal 1 et sur les convoyeurs secondaires 1a et 1b. L'entraînement des pièces supports 12 sur le convoyeur principal et sur les convoyeurs secondaires 1a, 1b peut être effectué par tout moyen connu, non représenté.
- 15 Comme le montrent les exemples de réalisation des figures 5A à 9B, l'agitateur 5 peut être réalisé de plusieurs façons.

Selon un premier mode de réalisation montré sur les figures 5A et 5B, où les éléments homologues à ceux des figure 1 à 4 portent les mêmes références, l'agitation des tubes est effectuée par un agitateur 5 comportant plusieurs roues 16 alignées sur un même axe de rotation à l'intérieur d'un boîtier 17. Les roues 16 sont munies d'empreintes 18 pour la réception des tubes 2 à agiter. Le dispositif de convoyage se présente sous la forme d'une bande 19, en particulier d'une bande lisse, comportant un fond 20 limité par deux bords 21, 22.

Chaque tube 2 est engagé à l'intérieur d'une pièce support 12 disposée à l'intérieur de la bande 19 en laissant un espace libre 23 entre deux pièces support successives. Les tubes 2 sont introduits dans l'agitateur 5 par un bras manipulateur 24 reposant sur un socle 25. Le bras manipulateur 24 comporte deux demi-bras 24a et 24b articulés l'un à l'autre à une de leurs extrémités dans un plan mobile en rotation autour d'un axe ZZ' perpendiculaire au plan formé par le fond 20 de la

bande de convoyage 19. Le bras manipulateur 24 permet d'effectuer, à l'aide d'une pince 27 articulée à une extrémité libre d'un demi-bras 24b d'une part, la préhension des tubes 2 sur le convoyeur 1 pour les engager dans les empreintes libres 18 des roues 16 de l'agitateur 5 et d'autre part, la préhension des tubes 2 pour les retirer des empreintes 18 et les reposer sur le convoyeur 1.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant. Suite à une demande de l'analyseur 4 sur sang total ou de la station de contrôle (unité centrale 100) de la chaîne automatisée, le bras manipulateur 24 se déplace devant un tube 2 disposé sur un emplacement 23 du convoyeur 1, et la pince 27 du bras manipulateur 24 saisit le tube. En même temps, l'agitateur 5 recherche un emplacement libre et se positionne en mode "attente d'un tube".

Lorsqu'une empreinte 18 de l'agitateur 5 est libre, et est positionnée pour recevoir un nouveau tube 2, le bras manipulateur 24 sort le tube 2 de son support 12 pour l'engager dans l'empreinte 18, comme le montre la figure 5B, et permettre à l'agitateur 5 d'agiter le tube. Lorsque l'agitation du tube 2 est terminée, le bras manipulateur 24 reprend le tube 2 et le replace dans son support 12 sur le convoyeur 1. Le convoyeur 1 effectue ensuite le transport du tube 2 agité vers l'analyseur 4 qui peut ainsi procéder à l'analyse de son contenu.

Le deuxième mode de réalisation montré aux figures 6A et 6B diffère de celui des figures 5A et 5b par le fait que chaque empreinte des roues 16 de l'agitateur 5 est agencée pour accueillir un tube 2 monté sur un support 12. Le bras manipulateur 24 est alors commandé pour saisir un tube 2 et son support 12 aussi bien pour les porter dans une empreinte libre 18 des roues 16 de l'agitateur 5 que pour les retirer de l'agitateur 5 et les replacer après agitation sur le

convoyeur 1. Comme sur les figures 5A et 5B le bras manipulateur 24 comporte à son extrémité opposée à celle liée au socle une pince 27 pour la préhension du tube 2 mais on pourra aussi selon une autre variante de mise en œuvre 5 représentée aux figures 7A et 7B remplacer avantageusement la pince 27 par un module électromagnétique 27 commandé par l'analyseur 4 ou la station de contrôle, pour coller le support de tube 12 à l'extrémité du bras manipulateur 24 chaque fois qu'une manipulation d'un tube 2 est nécessaire.

10

Dans le troisième mode de réalisation montré aux figures 8A et 8B où les éléments homologues à ceux des figures 5A à 7B portent les mêmes références, un bras manipulateur 26 est porté par l'agitateur 5 et est commandé en rotation autour de 15 son axe longitudinal XX' sous la commande de l'analyseur 4 ou de la station de contrôle pour permettre l'agitation du tube 2 saisi par la pince 27 placée à son extrémité. A la différence des modes de réalisation précédents, le bras 26 de l'agitateur 5 est positionné devant un tube 2 à agiter sous 20 la commande de l'analyseur 4 sur sang total ou de la station de contrôle. Grâce à la pince 27 l'agitateur 5 prend le tube à analyser 2 en le sortant de son support 12. Dans ce mouvement le bras 26 se déplace vers le haut pour se 25 positionner en mode agitation, figure 8B, puis il est commandé pour agiter le tube 2 en effectuant un mouvement de rotation. Lorsque l'agitation du tube 2 est terminée le bras 26 descend et remet le tube 2 sur son support 12.

Dans le quatrième mode de réalisation des figures 9A et 9B où 30 les éléments homologues au mode de réalisation des figures 8A et 8B portent les mêmes références, l'agitateur 5 comporte un barillet 28 qui permet de positionner une empreinte libre 18 à la verticale d'un tube 2 à agiter placé sur le convoyeur 1. Un mouvement vertical descendant de l'empreinte 18 permet 35 d'appréhender le tube 2 et son support 12. Ensuite l'empreinte 18 remonte et vient se positionner dans le

barillet 28 qui engage une série de rotations permettant l'agitation du tube 2. A la fin de l'agitation le barillet 28 se positionne de manière à pouvoir déposer le tube 2 et son support 12 sur le convoyeur 1.

5

Dans le mode de réalisation de la figure 10, les premiers moyens d'acheminement, les seconds moyens d'acheminement et les moyens d'agitation sont réalisés sous la forme d'un seul et même organe qui, dans l'exemple, est un bras manipulateur 10 30. Ce bras est muni d'une pince 27 à son extrémité libre et peut être analogue au bras 24 ou 26 décrit précédemment. Le bras peut déplacer un tube 2 non encore mélangé contenu sur une zone de stockage 31 pour le conduire vers les moyens d'agitation (non représentés). En suite, après agitation le 15 bras emporte le tube 2 pour le placer dans un support individuel 12 sur une autre zone de stockage 32, en vue de l'analyse. Bien entendu, le bras 30 pourrait être remplacé par tout autre organe apte à déplacer un tube dans un espace à trois dimensions, par exemple un organe à déplacement 20 suivant trois orthogonaux.

Revendications

1. Dispositif pour l'approvisionnement d'analyseurs sur sang total en tubes de sang, caractérisé en ce qu'il comprend:
 - 5 - des moyens d'agitation (5) situés en amont d'au moins un analyseur (4; 4a, 4b);
 - des premiers moyens d'acheminement (1, 1a, 1b) pour acheminer les tubes de sang (2) l'un après l'autre devant les moyens d'agitation (5);
 - 10 - des seconds moyens d'acheminement (1, 1a, 1b) pour acheminer l'un après l'autre les tubes de sang mélangés par les moyens d'agitation (5) vers un point de prélèvement (6) de l'analyseur (4);
 - des moyens de manipulation (5, 24, 26) pour saisir
 - 15 séparément les tubes de sang (2) non encore mélangés se trouvant devant les moyens d'agitation (5) et les placer dans les moyens d'agitation (5), afin de les agiter à l'aide des moyens d'agitation (5), et pour retirer séparément les tubes de sang (2) des moyens d'agitation (5) et pour les placer
 - 20 dans les seconds moyens d'acheminement (1, 1a, 1b) des tubes mélangés (2) vers le point de prélèvement (6) de l'analyseur (4),
ce qui permet d'utiliser au moins un analyseur dépourvu de moyens d'agitation.

25

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premiers moyens d'acheminement (1) pour acheminer les tubes de sang (2) devant les moyens d'agitation (5) et les seconds moyens d'acheminement (1) pour acheminer les tubes mélangés (2) vers le point de prélèvement (6) de l'analyseur (4) sont formés par un seul et même convoyeur (1).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premiers moyens d'acheminement (1) pour acheminer les tubes de sang (2) devant les moyens d'agitation (5) et les seconds moyens d'acheminement (1) pour acheminer les tubes

mélangés (2) vers le point de prélèvement (6) de l'analyseur (4) sont formés par des convoyeurs différents (1, 1a, 1b).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les premiers moyens d'acheminement (1) comportent un convoyeur principal (1) pour acheminer les tubes non encore mélangés (2) vers les moyens d'agitation (5), tandis que les seconds moyens d'acheminement comportent des convoyeurs secondaires (1a, 1b) pour acheminer les tubes mélangés (2) par les moyens d'agitation (5) vers le point de prélèvement des analyseurs (4a, 4b).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens d'agitation (5) sont situés respectivement sur un convoyeur secondaire (1a, 1b) en amont du point de prélèvement (6) d'un analyseur (4a, 4b).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les tubes ont des moyens d'identification, et en ce qu'il comprend des moyens de lecture (7,8) pour lire les moyens d'identification des tubes, ce qui permet d'aiguiller chaque tube (2) vers un analyseur (4a, 4b)) en fonction du type d'analyse spécifiée par les moyens d'identification.

25 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'agitation (5) comportent un bras manipulateur (26) muni d'une pince (27) pour saisir les tubes (2) sur les premiers moyens d'acheminement (1, 1a, 1b) et les agiter par rotation de la pince autour de l'axe longitudinal (XX') du bras manipulateur (26).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens d'agitation (5) comportent un barillet (28) qui permet de positionner une empreinte

libre (18) à la verticale d'un tube (2) à agiter placé sur les premiers moyens d'acheminement(1).

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6,
5 caractérisé en ce que les moyens d'agitation (5) des tubes
(2) comportent plusieurs roues (16) alignées sur un même axe
de rotation à l'intérieur d'un boîtier (17), et en ce que les
roues (16) sont munies d'empreintes (18) pour la réception
des tubes (2) à agiter.

10

10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que les premiers et/ou les seconds moyens
d'acheminement (1, 1a, 1b) se présentent sous la forme d'une
bande de convoyage (19), en particulier sous la forme d'une
15 bande lisse.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce
que chaque tube (2) est engagé à l'intérieur d'une pièce
support (12) disposée à l'intérieur des premiers et/ou des
20 seconds moyens d'acheminement (1, 1a, 1b).

12. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 10,
caractérisé en ce qu'il comprend un bras manipulateur (24)
pour introduire les tubes (2), un par un, dans les moyens
25 d'agitation (5).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce
que le bras manipulateur (24) comporte une pince (27)
permettant la préhension des tubes (2) sur les premiers
30 moyens d'acheminement (1) pour les engager dans les
empreintes libres (18) des roues (16) des moyens d'agitation
(5) et la préhension des tubes (2) pour les retirer des
empreintes (18) et les reposer sur les seconds moyens
d'acheminement(1).

35

14. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que chaque empreinte des roues (16) des moyens d'agitation (5) est agencée pour accueillir un tube (2) monté sur un support (12).

5

15. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le bras manipulateur (24) comporte un module électromagnétique (27) pour coller le support de tube (12) à l'extrémité du bras manipulateur (24) chaque fois qu'une manipulation d'un tube (2) est nécessaire.

10

16. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premiers moyens d'acheminement, les seconds moyens d'acheminement et les moyens d'agitation sont un seul et même moyen (30).

15

17. Chaîne d'analyse comprenant un dispositif d'approvisionnement selon l'une des revendications 1 à 16.

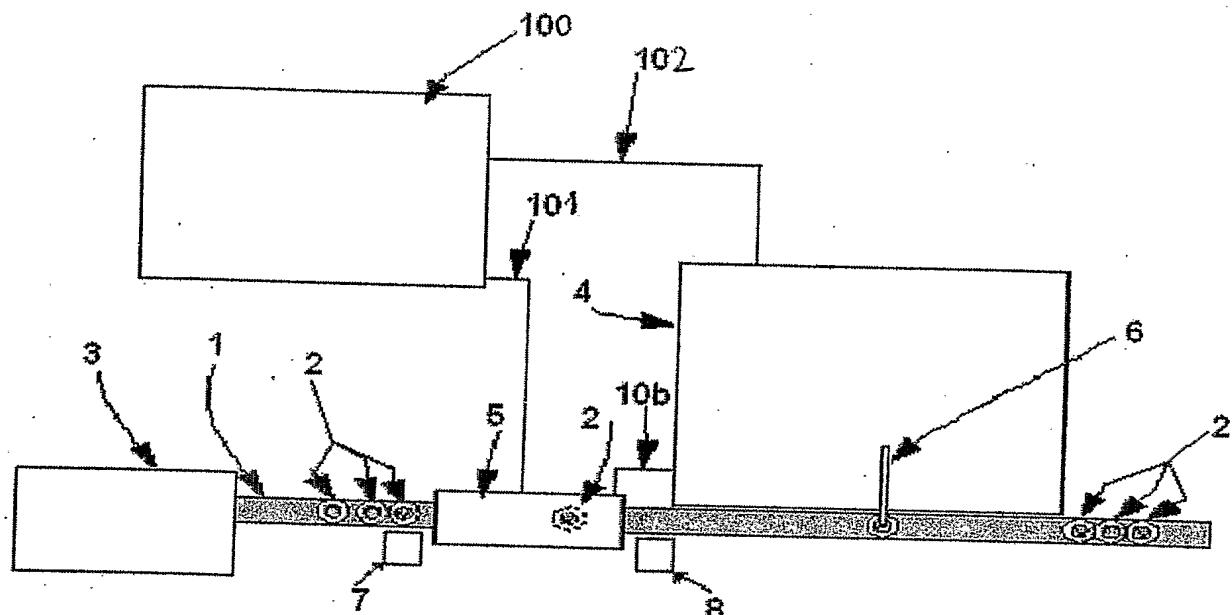


FIG:1

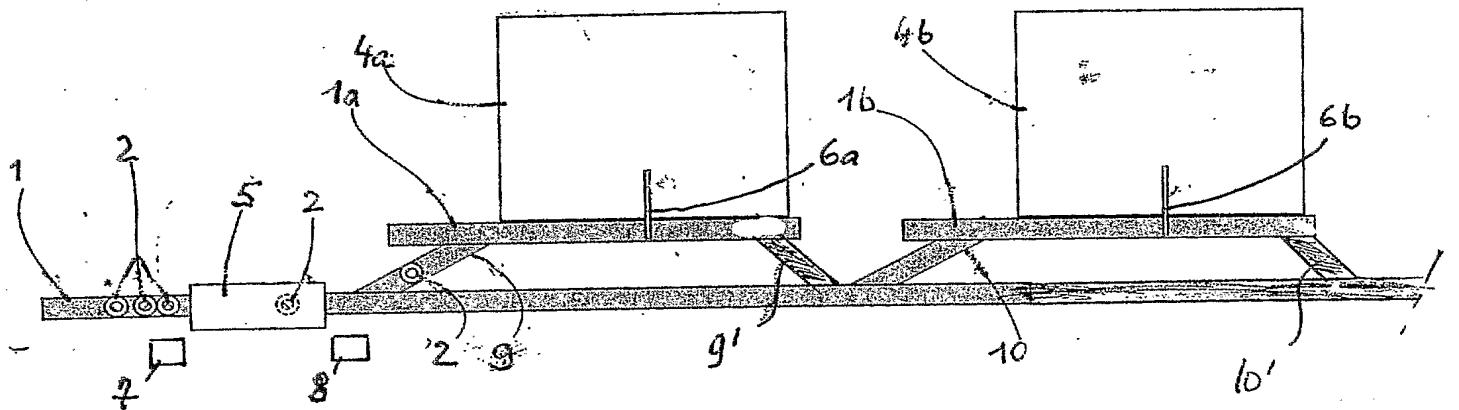


FIG:2

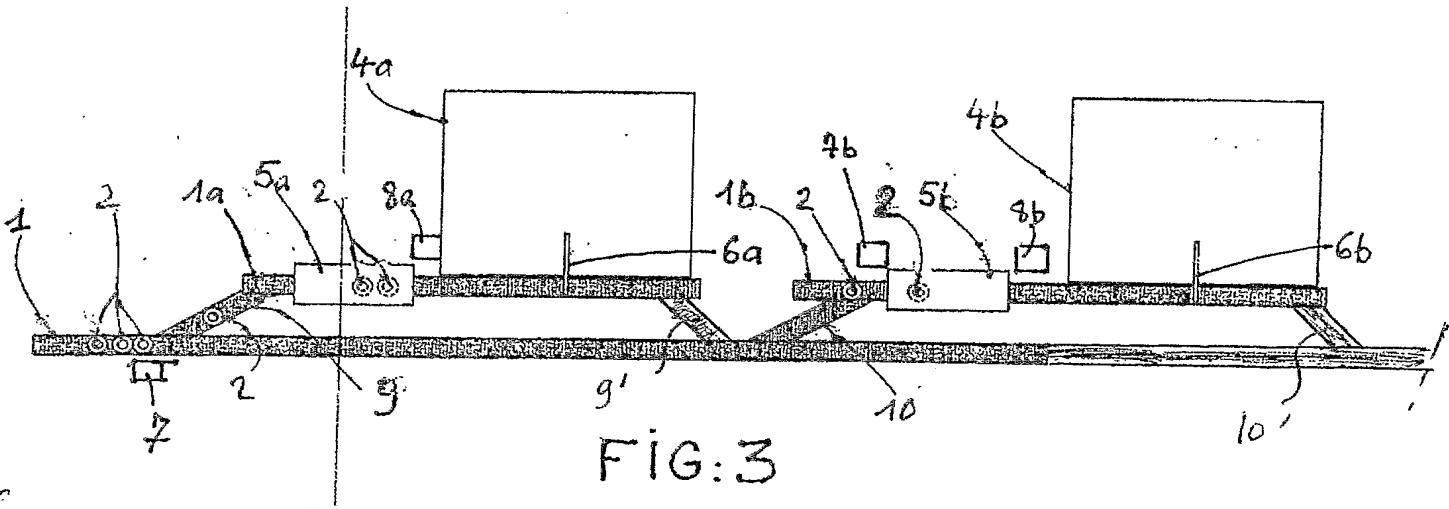


FIG:3

1/7

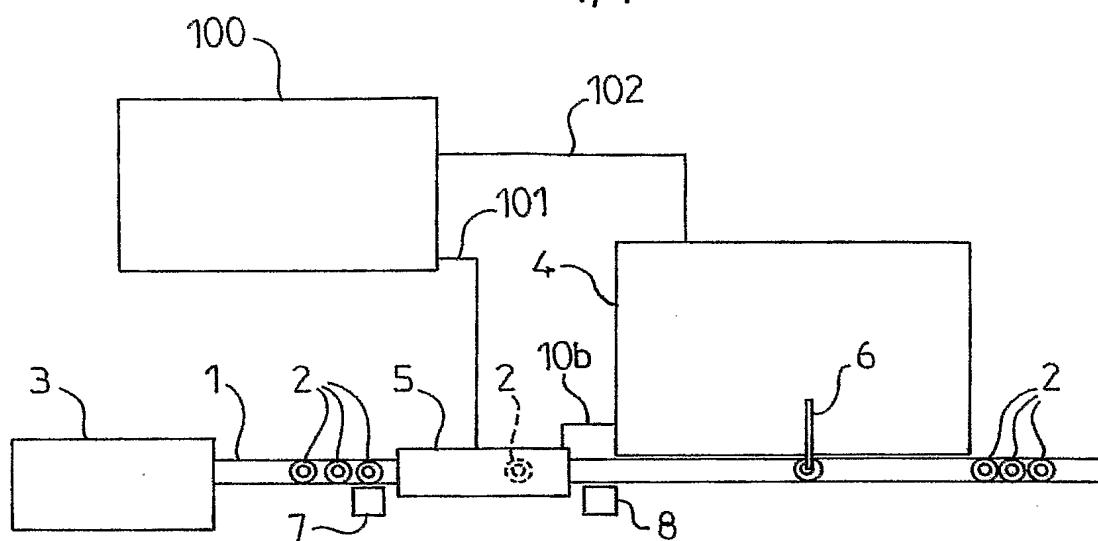


FIG.1

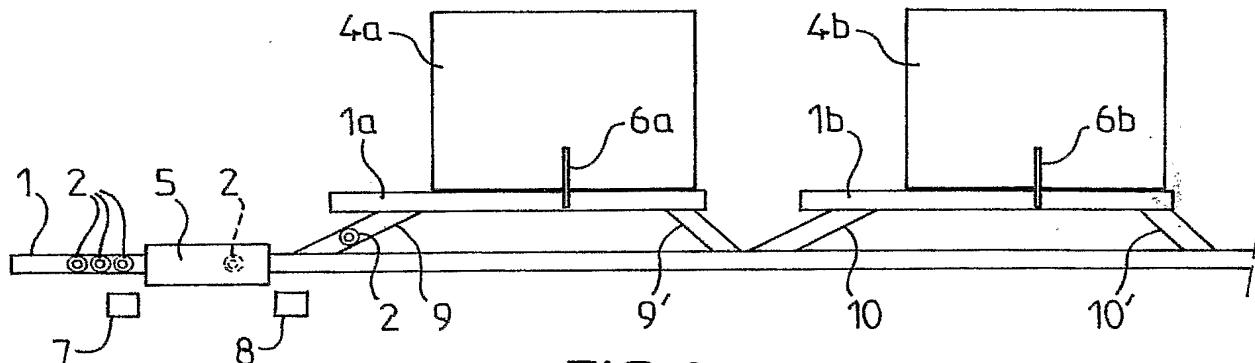


FIG.2

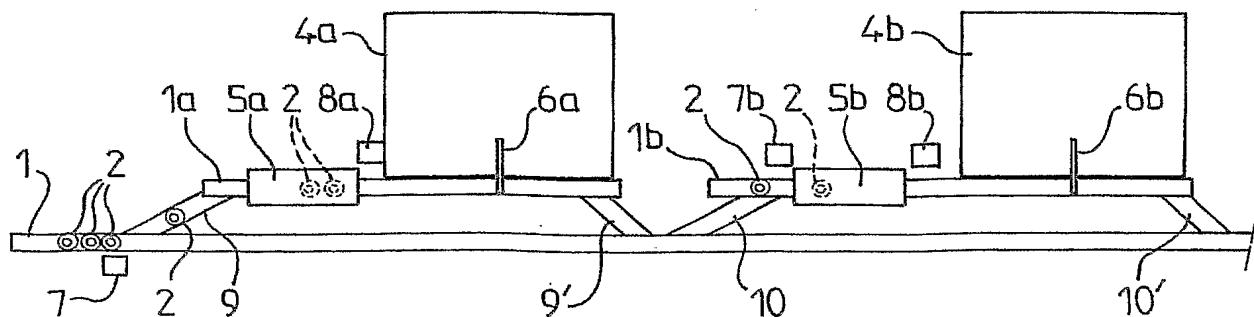


FIG.3

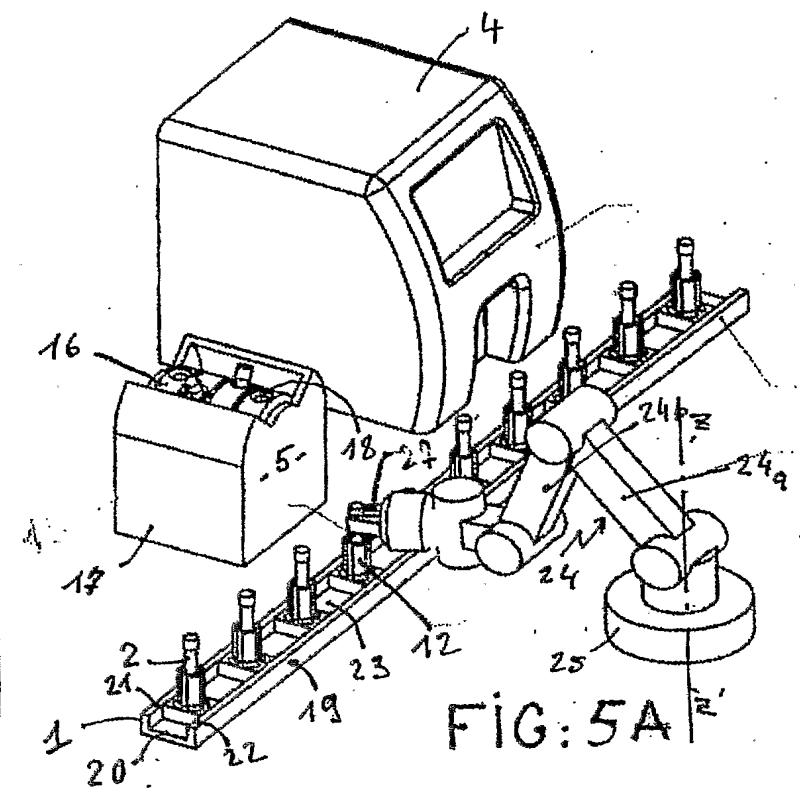
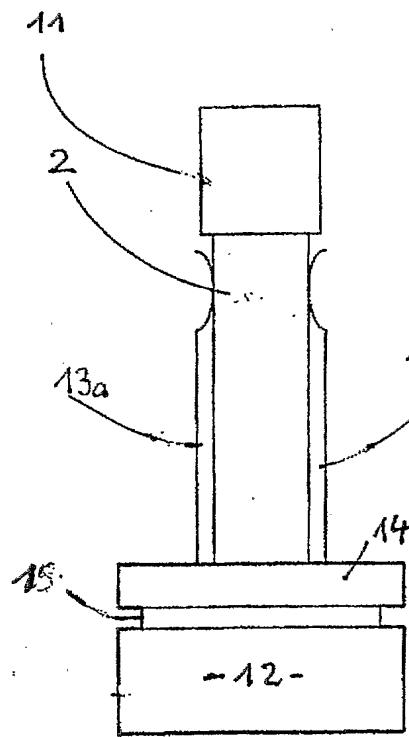
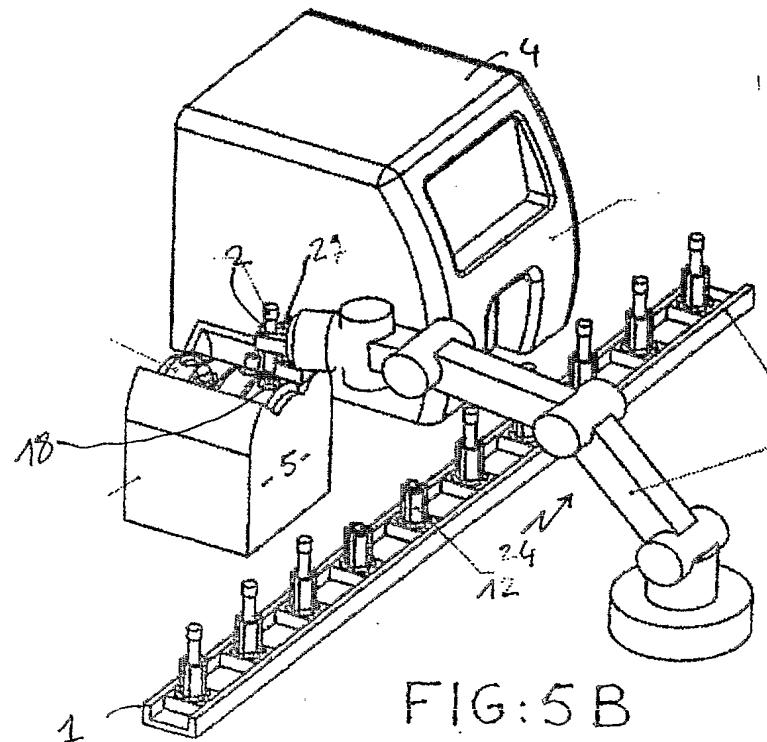


FIG:4.



2/7

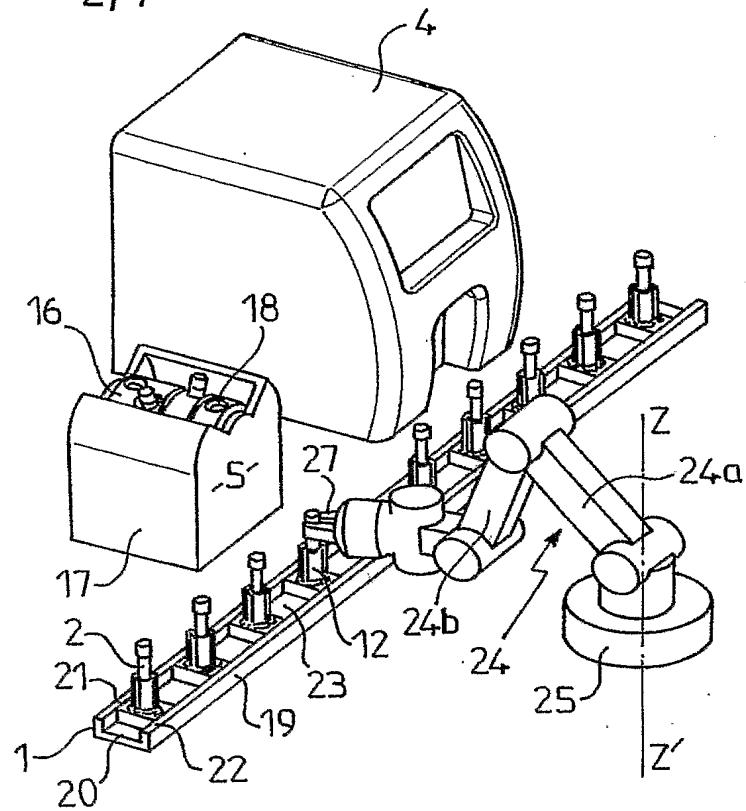
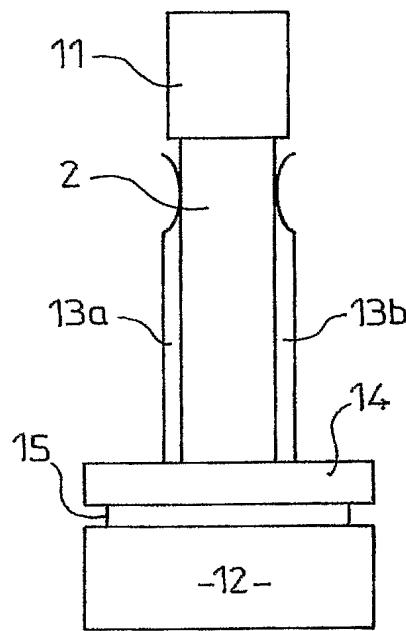


FIG. 4

FIG. 5A

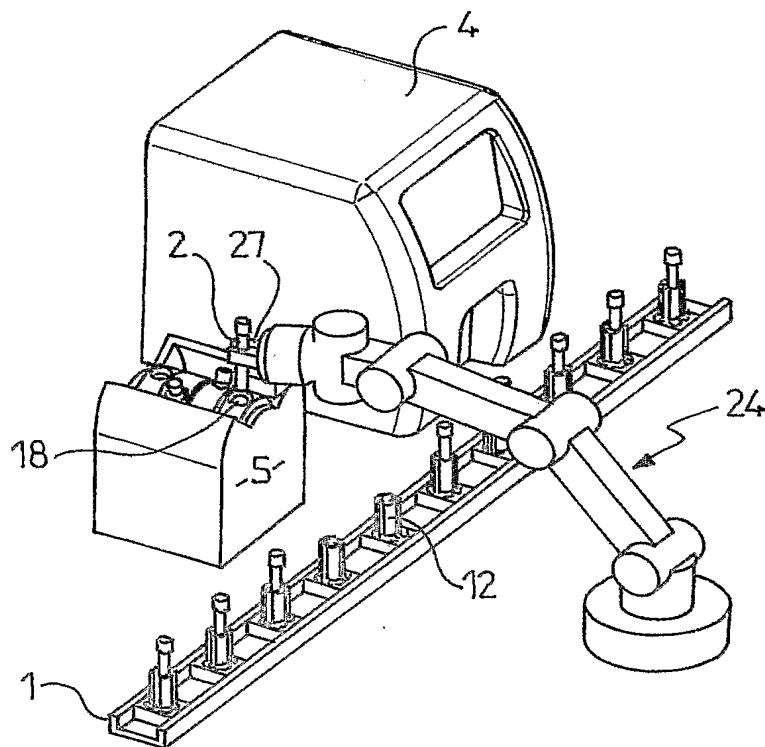


FIG. 5B

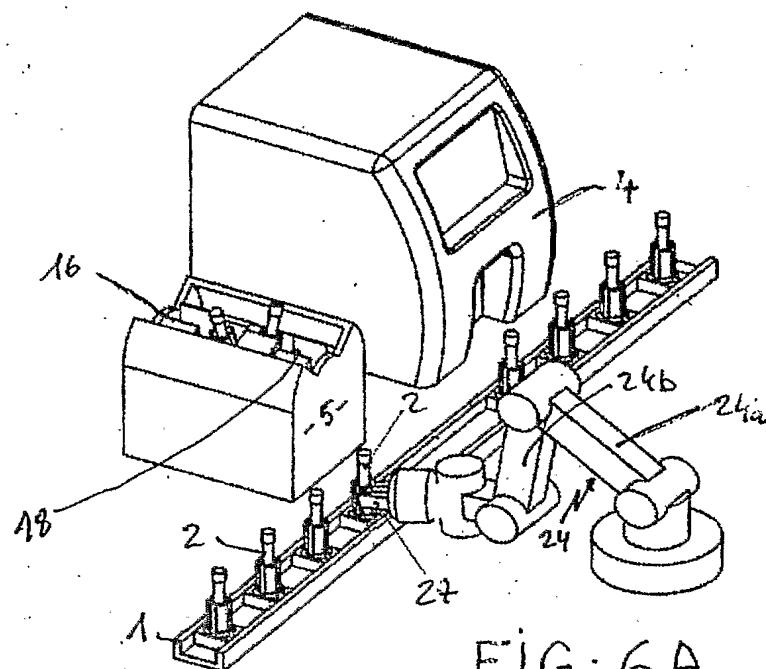


FIG:6A

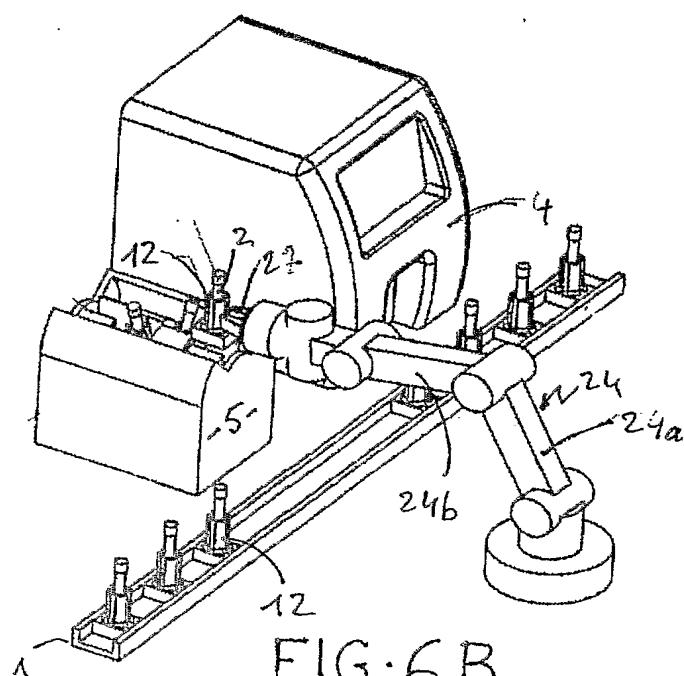


FIG:6B

3/7

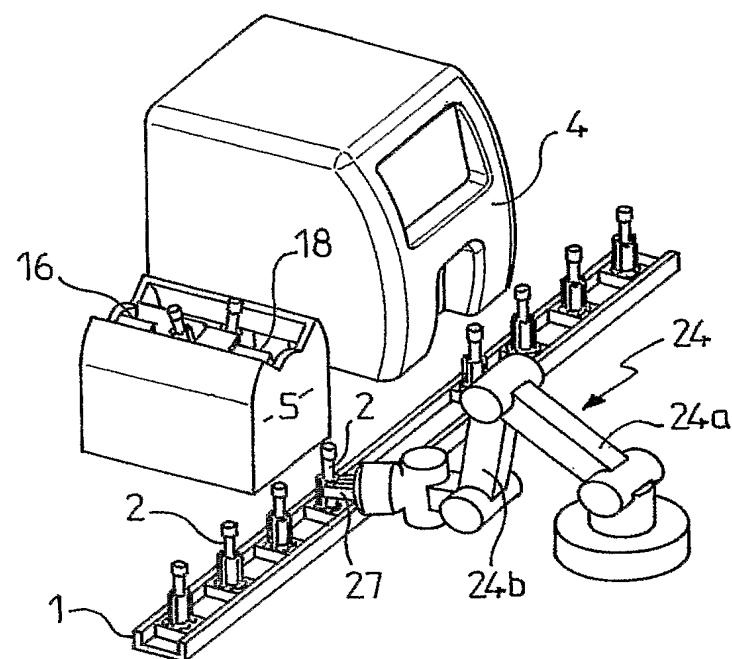


FIG. 6A

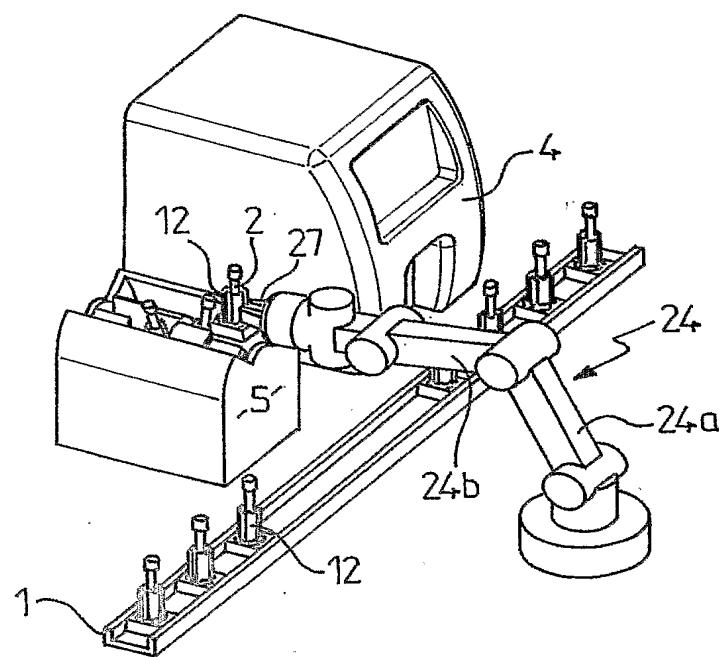


FIG. 6B

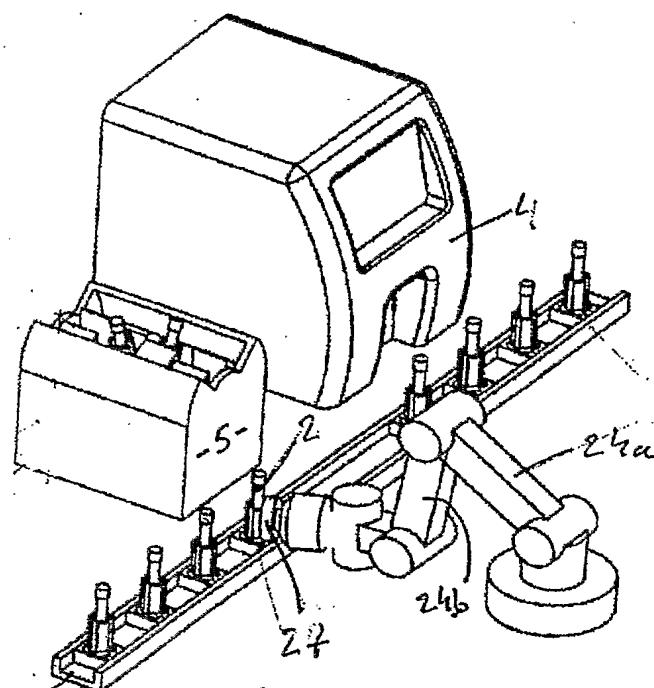


FIG:7 A

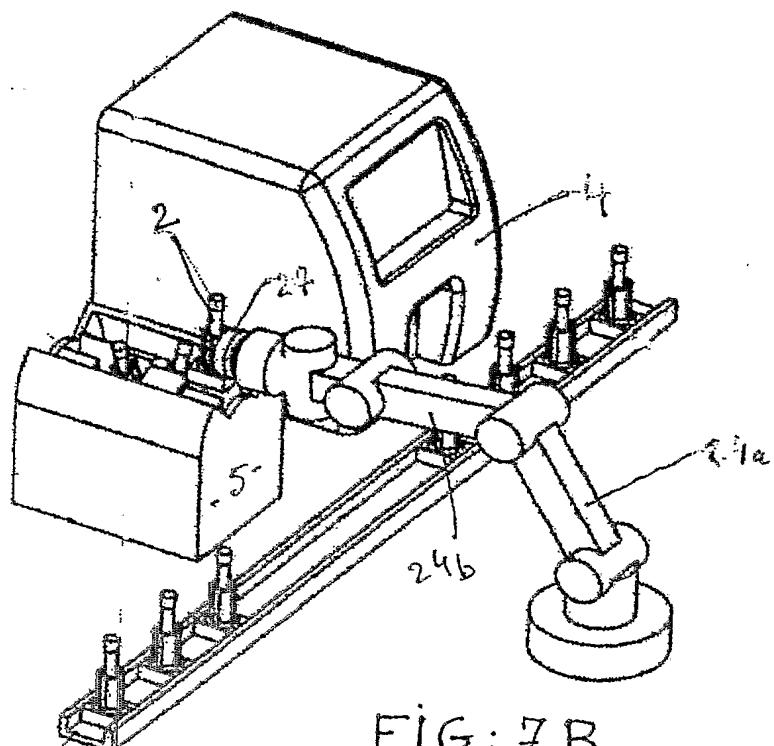


FIG:7 B

4/7

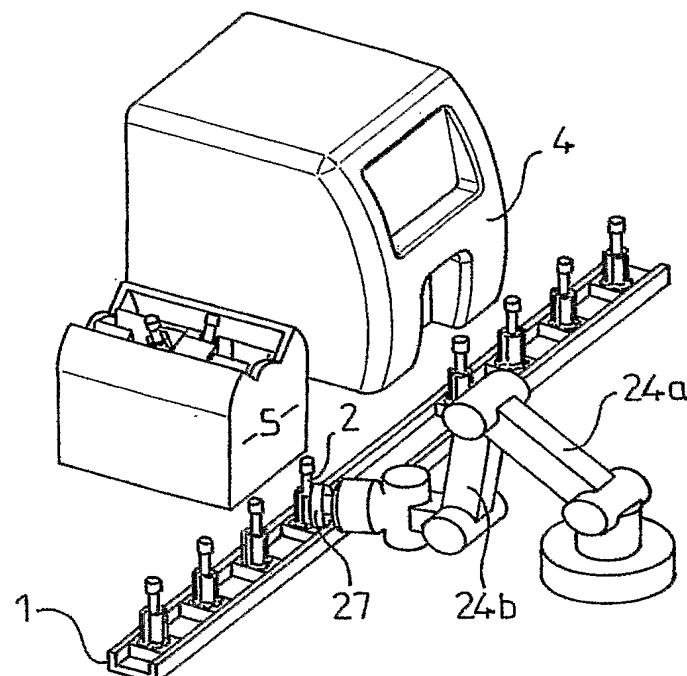


FIG. 7A

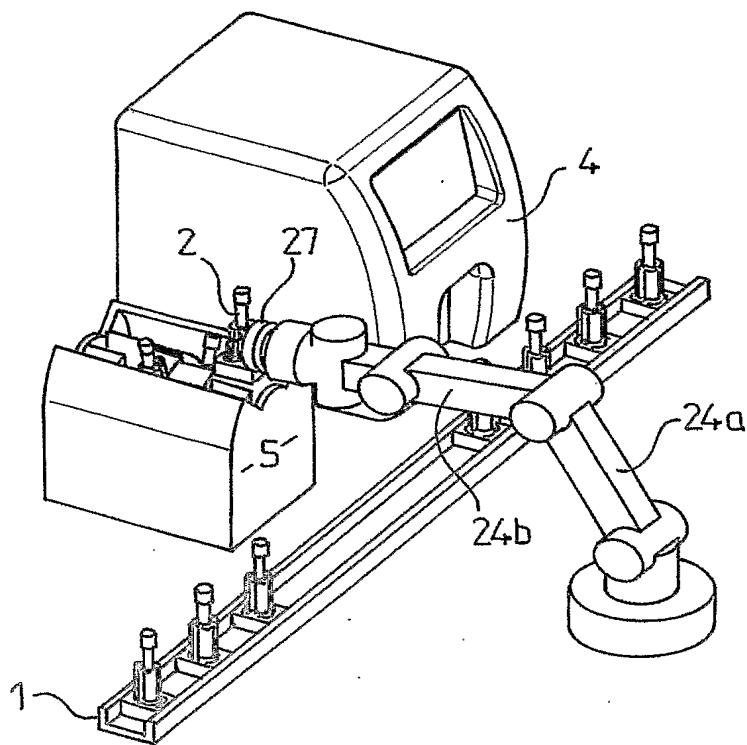


FIG. 7B

1er dépôt
PI: 517

Modifiée le 12/05

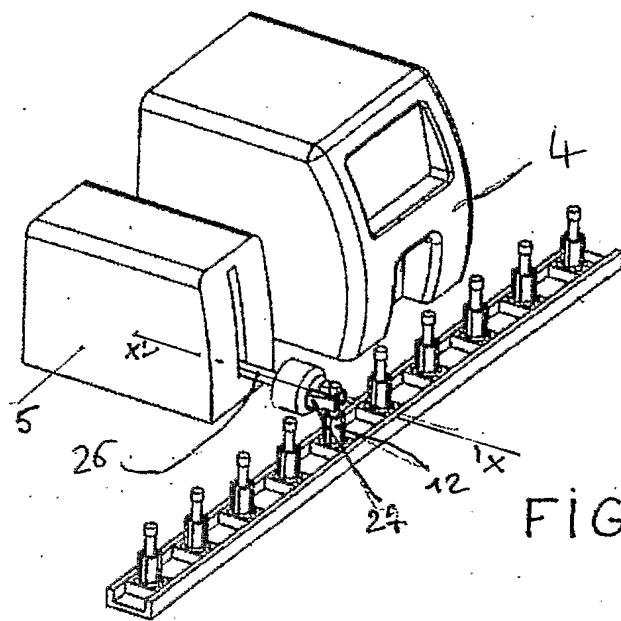


FIG:8A

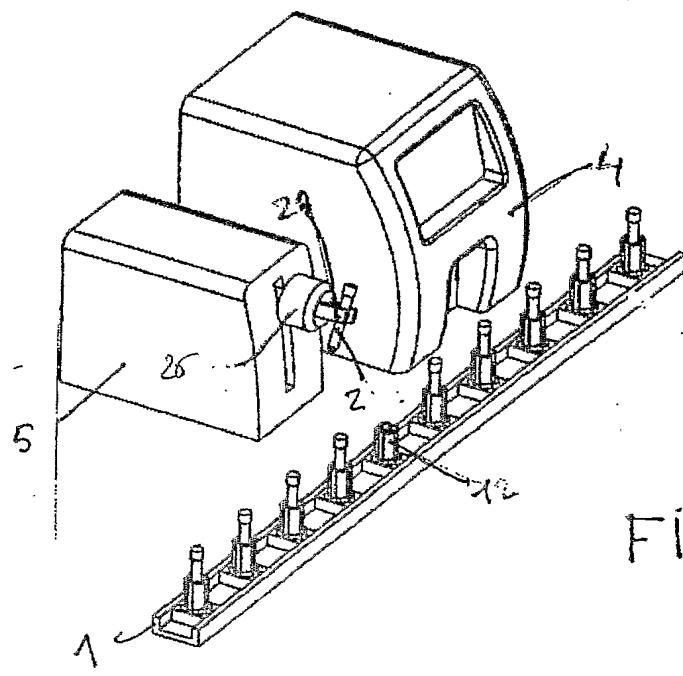


FIG:8B

D. Gaye
CABINET NETTER

5/7

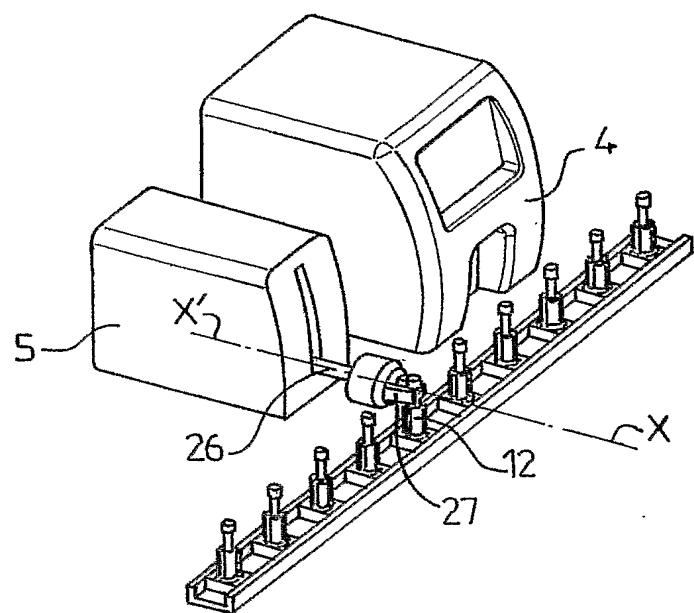


FIG. 8A

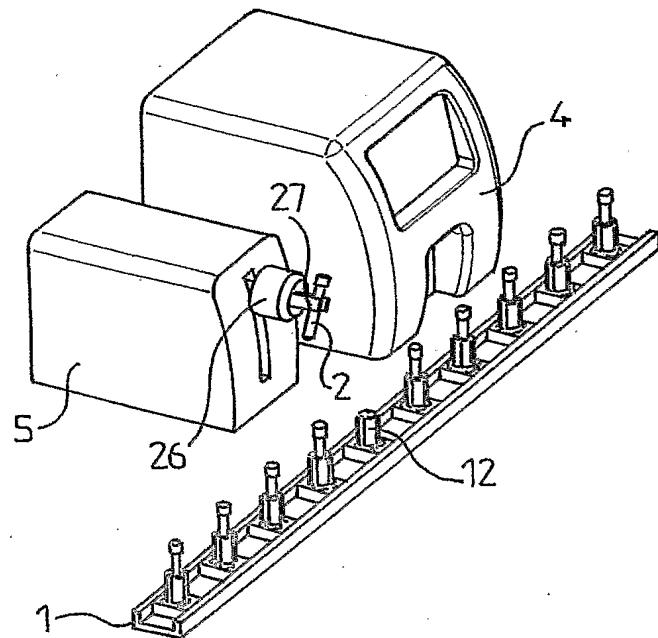


FIG. 8B

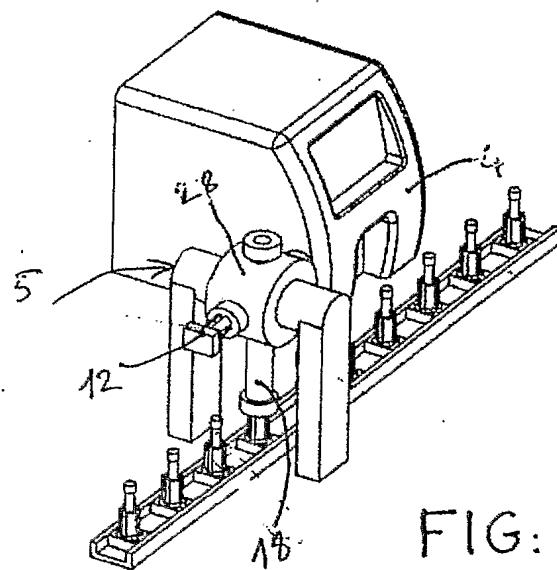


FIG: 9A

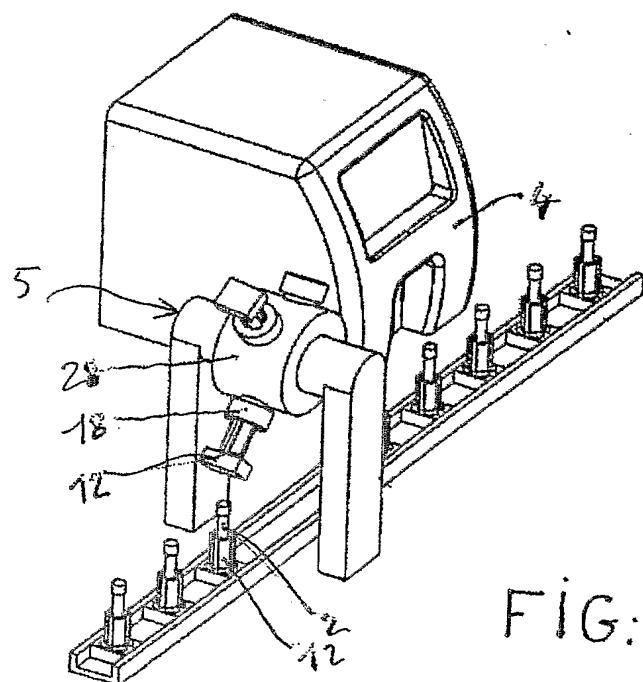


FIG: 9B

6/7

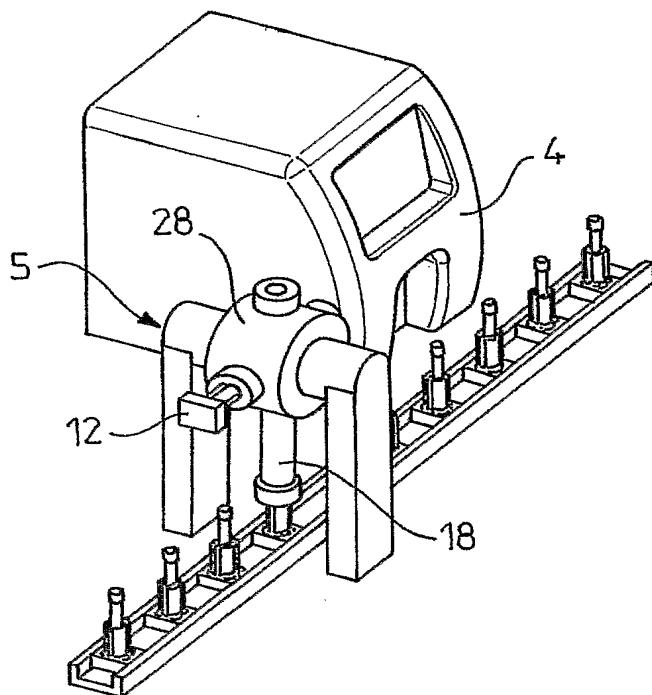


FIG.9A

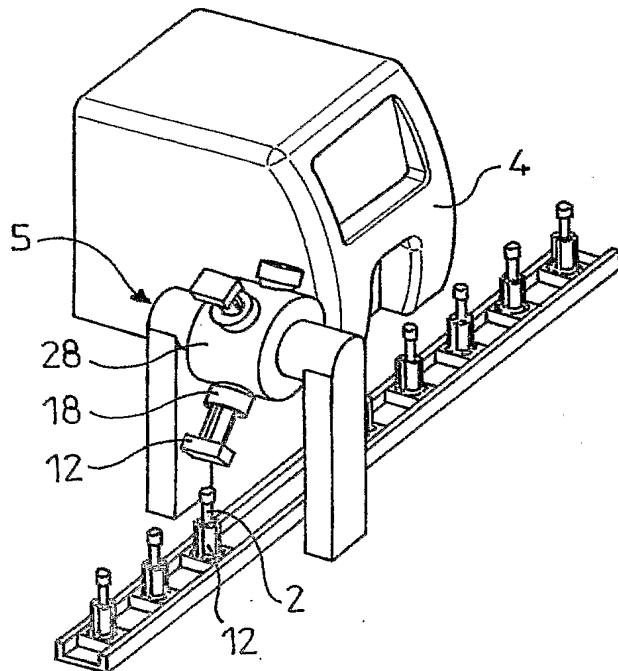


FIG.9B

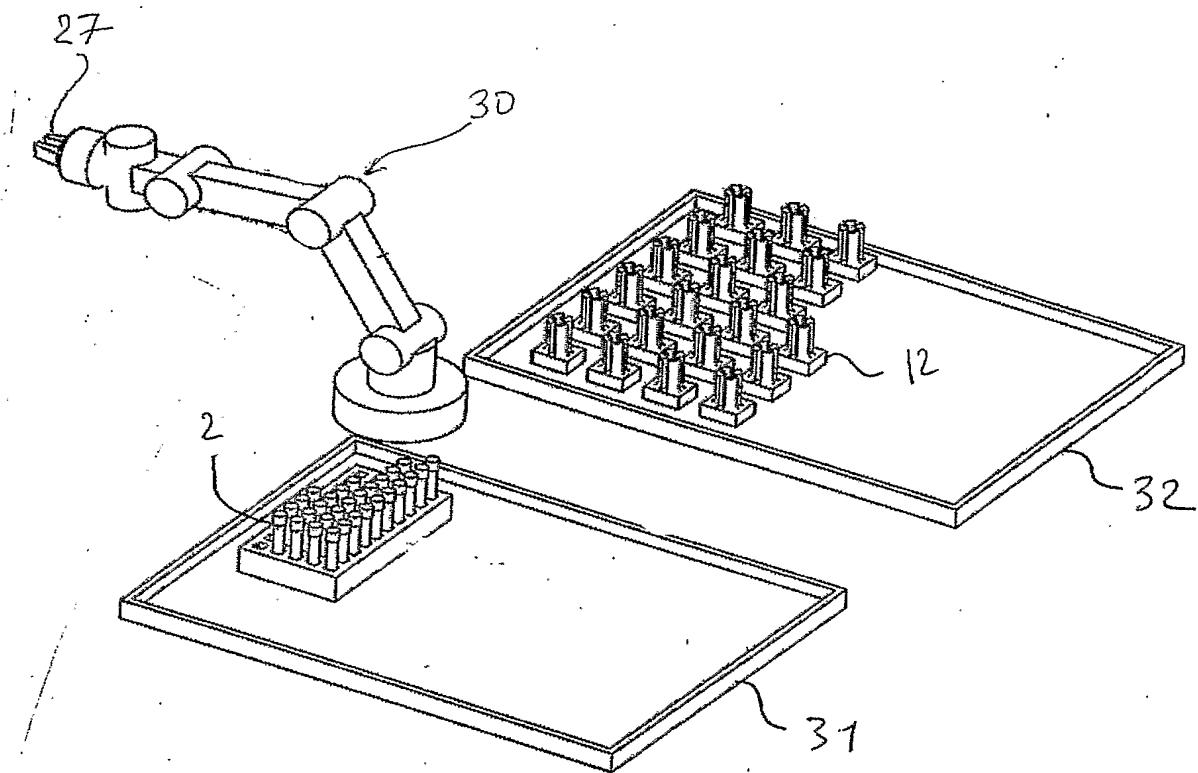


FIG: 10

7/7

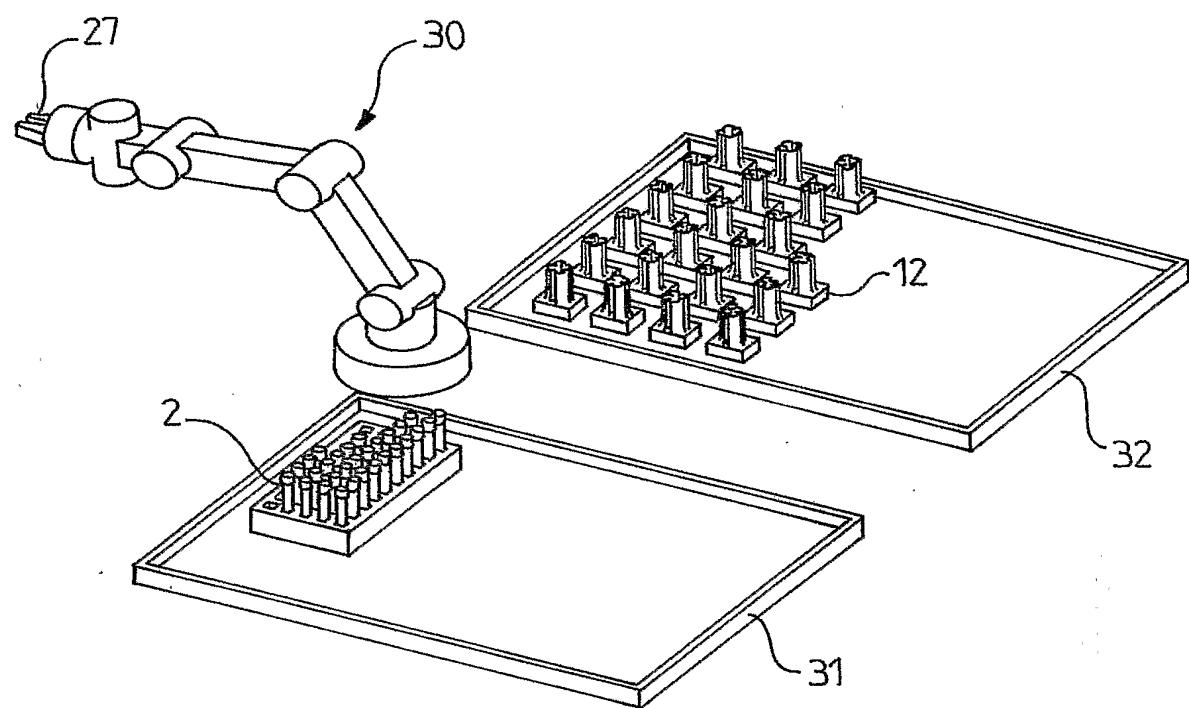


FIG.10



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		120920 - ABX CAS 14	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		04 02688 du 16 mars 2004	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif pour l'approvisionnement d'analyseurs sur sang total en tubes de sang			
LE(S) DEMANDEUR(S) : A B X			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LE COMTE	
Prénoms		Roger	
Adresse	Rue	Résidence Santa Monica - E3 50 rue du Radel	
	Code postal et ville	34270	PEROLS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DUPOTEAU	
Prénoms		François	
Adresse	Rue	Résidence Parc de la Guirlande - BAT D3 104 impasse Jean Bruller	
	Code postal et ville	34000	MONTPELLIER
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 28 juin 2004 Jean BEZAULT 92.1024 (B) (M)	

